



## Treball de fi de màster

**Títol:** Una experiència amb JiTT

**Cognoms:** Baldayo Recio

**Nom:** Marc

**Titulació:** Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària  
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament  
d'idiomes

**Especialitat:** Tecnologia

**Director:** Joan Domingo Peña

*Agraïments:*

*Primer de tot agrair a la meva família la vocació de docent, 24 anys escoltant anècdotes i peripècies de tot tipus d'alumnes. Agrair també a l'escola on he fet el pràcticum i on he estat 16 anys de la meva vida estudiant, i on encara estic de manera voluntària amb els moviments juvenils, per la dedicació i l'ajuda a l'hora de fer aquest treball. Al Joan Domingo, per les seves classes i per ser el meu tutor, per fer-me conèixer el món de les metodologies, ajudar-me en el TFM i ser pacient amb mi. I per últim, a Déu, gràcies a ell estic aquí fent aquest màster amb la il·lusió de poder ajudar i educar a tots aquells nois que estan esperant a que entri a classe.*

*A tots, gràcies.*



## Índex

|  |    |
|--|----|
| 1. Introducció / Context .....                     | 6  |
| 2. Objectius del treball.....                      | 6  |
| 3. Estat de l'art i Justificació del treball.....  | 7  |
| 3.1.Què és la metodologia JITT .....               | 7  |
| 3.2.Elementes TIC necessaris al JITT .....         | 8  |
| 3.3.Algunes experiències amb JITT .....            | 9  |
| 3.3.1.Experiència a IUPUI.....                     | 9  |
| 3.3.2.Experiència a la UPC .....                   | 10 |
| 3.3.3.Experiència a la Universidad de Alcalá. .... | 11 |
| 3.3.4.Experiència a la Universidad de Huelva.....  | 12 |
| 4. Metodologia de treball (i Planificació) .....   | 13 |
| 5. Desenvolupament del treball .....               | 14 |
| 6. Avaluació o Resultats obtinguts.....            | 20 |
| 6.1.Resultats anteriors.....                       | 21 |
| 6.2.Resultats activitats JiTT .....                | 22 |
| 6.3.Resultat examen .....                          | 23 |
| 6.4.Anàlisi de fiabilitat del examen .....         | 26 |
| 6.5.Resultats qualitatius.....                     | 29 |
| 6.6.Resultats d'anys anteriors .....               | 30 |
| 7. Conclusions i treball futur.....                | 31 |
| 8. Referències .....                               | 33 |
| 9. Annexes.....                                    | 34 |

## Índex d'il·lustracions:

|   |    |
|---|----|
| Il·lustració 1. Gràfica sobre l'equipament i ús de les noves tecnologies a Catalunya.<br>Font: IDESCAT [3].                     | 8  |
| Il·lustració 2. Gràfica sobre l'equipament TIC a l'habitatge per grandària de la llar a Catalunya. Font: IDESCAT [4].           | 9  |
| Il·lustració 3. Taula sobre els diferents resultats obtinguts en l'estudi de la nova metodologia JiTT [2].                      | 10 |
| Il·lustració 4. Activitat proposada sobre les propietats I. Font de les imatges: Wikimedia Commons. Font del vídeo: YouTube.    | 15 |
| Il·lustració 5. Activitat proposada sobre les propietats II. Font de les imatges: Wikimedia Commons.                            | 15 |
| Il·lustració 6. Activitat proposada sobre les propietats III. Font pròpia.  | 16 |
| Il·lustració 7. Activitat proposada sobre la història dels metalls amb una petita explicació. Font imatge: Wikimedia Commons.   | 17 |
| Il·lustració 8. Activitat proposada de relacionar les diferents edats dels metalls. Font pròpia.                                | 17 |
| Il·lustració 9. Activitat proposada sobre l'obtenció dels metalls. Esquema d'un alt forn. Font: Wikimedia Commons.              | 18 |
| Il·lustració 10. Activitat proposada sobre l'obtenció dels metalls i el seu ordre cronològic. Font pròpia.                      | 18 |
| Il·lustració 11. Activitat proposada sobre les eines I. Font: Wikimedia Commons.  | 19 |
| Il·lustració 12. Activitat proposada sobre les eines II. Font: Wikimedia Commons.   | 19 |
| Il·lustració 13. Activitat proposada sobre les tècniques de manipulació dels metalls. Font: YouTube.                            | 20 |
| Il·lustració 14. Taula que mostra les notes dels exàmens anteriors al del tema dels metalls.                                    | 21 |
| Il·lustració 15. Taula que mostra els resultats de les activitats proposades.   | 22 |
| Il·lustració 16. Gràfic comparatiu de les qualificacions dels tres últims exàmens amb les activitats de JiTT.                   | 23 |
| Il·lustració 17. Taula que mostra els resultats de tots els exàmens incloent el del treball.                                    | 24 |
| Il·lustració 18. Gràfic que mostra la tendència de la mitjana i la mediana de les notes dels exàmens.                           | 25 |
| Il·lustració 19. Taula que mostra la quantitat d'alumnes que han tret diferents nivells de qualificacions.                      | 25 |
| Il·lustració 20. Gràfic que mostra el nombre d'alumnes que han tret diferents nivells de qualificacions.                        | 25 |
| Il·lustració 21. Taules que mostren per grups l'augment i la disminució de les notes.   | 26 |
| Il·lustració 22. Model d'examen presentat al curs de 1r d'ESO sobre el tema dels metalls. Font: Escola del pràcticum.           | 27 |
| Il·lustració 23. Gràfic i taula sobre l'índex de dificultat del examen.   | 28 |
| Il·lustració 24. Gràfic i taula sobre la discriminació de les preguntes del examen.   | 28 |
| Il·lustració 25. Gràfic i taula sobre l'índex de fiabilitat individual.   | 28 |
| Il·lustració 26. Gràfica on es mostra la correlació de les notes dels estudiants parells amb els imparells.                     | 29 |
| Il·lustració 27. Taula que mostra els resultats dels exàmens del tema dels metalls dels últims 4 anys.                          | 30 |
| Il·lustració 28. Gràfic que mostra l'evolució de les qualificacions dels exàmens del tema dels metalls dels últims quatre anys. | 31 |

## 1. Introducció / Context

Una de les competències fonamentals que un professor ha de tenir en l'educació Secundària Obligatoria (ESO) és el domini, en amplitud i profunditat, dels coneixements propis de l'assignatura impartida, això pot semblar evident, però també és important el fet que el docent estigui al dia de tots aquells nous coneixements que surten en la disciplina que imparteix [1]. Seguint aquest fil, trobem que el docent ha de ser coneixedor de les noves metodologies i les noves maneres de fer de la societat actual, per poder saber portar a terme el procés educatiu i la seva avaluació avui dia [2].

El que es pretén amb aquest treball final de màster (en endavant TFM), és utilitzar una metodologia educativa que consisteix en conèixer “en el moment” el que l'alumne ha pogut aprendre, i poder fer un pas endavant en el seu aprenentatge. La metodologia que s'utilitzarà és la “Just In Time Teaching (en endavant JiTT)” [6].

JiTT és una estratègia docent que integra uns materials des de la web, que interaccionen directament amb la matèria establerta a classe i que optimitza l'aprenentatge de la matèria treballant a casa. Aquest mètode, va treure el nom intencionadament del procés de manufactura “Just in Time” del qual va ser pioner TOYOTA en els anys '70. Els seus autors, Novak, Patterson, Gavrin, i Christian, ho van desenvolupar a la “Indian University – Purdue University Indianapolis” (IUPUI) amb col·laboració de US Air Force Academy, per ensenyar física als militars, tot i això, el mètode és aplicable per a qualsevol disciplina [3]. Aquest mètode persegueix tres objectius principals:

1. Maximitzar l'eficàcia de la sessió d'aula, on hi ha persones que instrueixen.
2. Estructurar el temps fora de classe per obtenir el màxim benefici d'aprenentatge.
3. Crear i mantenir l'esperit d'equip. Els estudiants i docents treballen en equip per assolir el mateix objectiu, per ajudar a tots els estudiants a superar el curs amb la màxima quantitat de coneixements possibles.

Aquest TFM presenta l'aplicació del mètode JiTT (Just in Time Teaching) en l'aula de Tecnologia, i poder veure com es desenvolupa i quin efecte té tant en els alumnes com en el professor i l'assignatura. Es proposaran diverses activitats pel dia anterior de la classe, i a partir d'aquí els alumnes aniran a classe amb uns coneixements que els facilitarà entendre millor tots els conceptes treballats a casa, i aprofitar més el temps a l'aula.

## 2. Objectius del treball

Els objectius sobre el treball on s'aplicarà la metodologia JiTT seran:

1. Fer un estudi de l'estat de l'art en JiTT i presentar algunes experiències d'èxit.
2. Implementar la metodologia en un dels nivells de l'escola en la qual l'autor d'aquest TFM ha dut el terme el pràcticum.
3. Que els alumnes interaccionin amb la matèria a través de la plataforma Moodle i de les tasques que des d'allà se'ls encarreguin.

4. Conjunt d'activitats que el professor ha de realitzar per analitzar les tasques prèvies a les sessions de classe, realitzades en moodle, i preparar les classes en funció dels resultats de l'anàlisi a fi d'ajustar el nivell i contingut de la sessió presencial.
5. Analitzar el comportament de l'alumnat a classe, derivat de les tasques de Moodle.
6. Relacionar les avaluacions de les sessions presencials amb els resultats de les activitats prèvies.
7. Establir uns criteris generals vàlids per desenvolupar aquesta metodologia a l'Ensenyament Secundari Obligatori, ESO.

### 3. Estat de l'art i Justificació del treball

En aquest apartat s'exposa què és la metodologia JITT, quins elements calen per desenvolupar-la i alguns casos que s'han dut a terme en l'àmbit universitari sobre aquesta metodologia, i els seus resultats.

#### 3.1. Què és la metodologia JITT

La metodologia del JITT es basa en la interacció estudiant-web-docent, en que l'estudiant a partir de respondre una sèrie d'activitats fa que el docent sigui conscient del que sap l'alumne, i així el dia de classe poder-la preparar segons el coneixement que té l'estudiant. Així doncs, les pàgines web que es fan servir en el JITT es poden dividir en tres categories principals:

1. Activitats que ha de fer l'estudiant per preparar-se per la sessió d'aula (puzles, mots encreuats, relacionar,...).
2. Pàgines d'enriquiment intel·lectual. Webs sobre aplicacions pràctiques de la matèria impartida, amb material teòric interessant. Han de servir per motivar a l'alumne a mode d'introducció del que es vol ensenyar.
3. Material instructiu independent, com ara programes de simulació i exercicis de full de càlcul.

Es tracta de dissenyar treballs curts i basats en la web, que fan que l'alumne pensi en la pròxima lliçó i contesti algunes preguntes més simples abans de la classe. Aquestes preguntes, el que volen és fer pensar i reflexionar a l'alumne sobre el que faran a la pròxima classe, com dèiem quan l'alumne pensa i reflexiona sobre alguna qüestió li és més fàcil enrecordar-se, i per tant, els alumnes han de ser qui desenvolupin la resposta pel seu compte. Aquestes tasques s'han de dur a terme almenys un dia abans de classe perquè l'alumne ja vingui preparat i amb el cap fresc sobre el tema a estudiar. Les respostes es lliuren pel Campus Virtual, així doncs, el professor sap en qualsevol moment les respostes que han desenvolupat els alumnes i les seves respectives qualificacions, per així poder preparar la classe segons el nivell demostrat en les activitats.

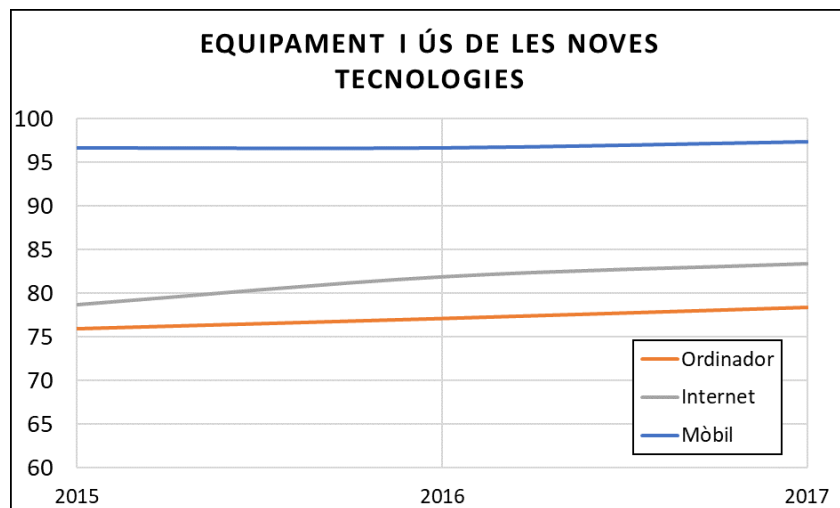
La sessió d'aula interactiva, construïda al voltant de les respostes dels alumnes al Campus Virtual, reemplaça el format tradicional en que el professor és el qui parla i tots els altres, els alumnes, estan callats i assentats. Aquesta nova dinàmica permet (1) al professor explicar allò que no s'ha acabat d'entendre sobre el contingut que ha de donar, i (2) que els alumnes participin més, d'una manera més interactiva entre ells també. Això passa, pel fet que el professor fa preguntes a l'aula sobre el tema que han "estudiat" prèviament i són els mateixos alumnes qui desenvolupen la seva resposta i si algú té més preguntes sobre el tema que s'han d'aclarir, poden

ser els mateixos companys qui resolen aquest dubte, i posar de manifest el llenguatge del mateix nivell dels alumnes, on es poden entendre millor els conceptes. Al professor també li permet preveure el temps que ha de dedicar a cada tema, ja que si veu que en un dels temes els alumnes responen de manera ràpida i senzilla podrà avançar més ràpid, i això permetrà dedicar més temps als temes on els alumnes trobin més dificultats.

### 3.2. Elements TIC necessaris al JITT

Aquesta metodologia, que es basa en fer ús d'Internet, i per tant de l'ús de les noves tecnologies, ha d'arribar a tots els alumnes, així s'ha d'assegurar que tots els alumnes tinguin, d'una manera o altra, aquest tipus d'equipament a casa seva. De no ser així, cal proporcionar el material en altres suports, abans de les classes.

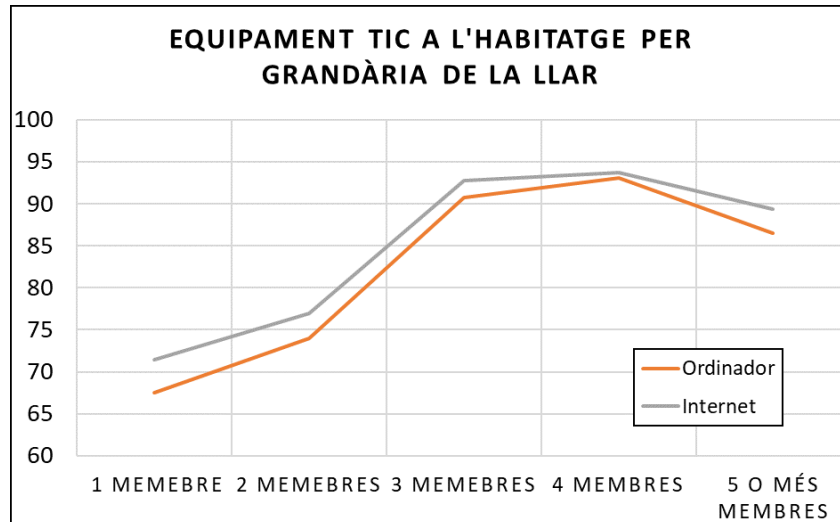
Segons l'Institut d'Estadística de Catalunya (IDESCAT), el percentatge d'equipament i ús de les noves tecnologies a Catalunya dels últims tres anys és superior al 75% i va en augment [4]. L'estudi es basa en l'equipament que trobem en un habitatge mitjà de Catalunya, i els objectes d'estudi de l'equipament són: l'ordinador, connexió a internet i el telèfon mòbil (veure Il·lustració 1).



Il·lustració 1. Gràfica sobre l'equipament i ús de les noves tecnologies a Catalunya. Font: IDESCAT [3].

Al fer aquest projecte amb alumnes d'ESO, l'IDESCAT, també té un estudi sobre Equipament TIC a l'habitatge per grandària de la llar [5]. Així, aquest estudi ens mostra que quan més gran és una família més equipament té al seu abast, tot i que al passar de 5 membres aquest percentatge disminueix en 4-5 punts (veure Il·lustració 2).





Il·lustració 2. Gràfica sobre l'equipament TIC a l'habitatge per grandària de la llar a Catalunya. Font: IDESCAT [4].

### 3.3. Algunes experiències amb JITT

Pel que fa aquest TFM, un cop podem assegurar que els alumnes estiguin en plena disposició dels elements bàsics per dur a terme les tasques amb la metodologia JITT, s'exposaran alguns casos en que la metodologia JITT s'ha dut a terme en entorns universitaris i quins han estat els seus resultats, per una part per justificar aquest treball, i per una altra, per establir uns criteris generals vàlids per dur-lo a terme en un entorn d'ensenyament preuniversitari.

#### 3.3.1. Experiència a IUPUI

El cas que van dur a terme els seus creadors a la IUPUI. El context que trobem en aquesta universitat és que la majoria dels estudiants viuen al campus universitari, i una majoria treballen a temps parcial. Cal destacar també que molts són els primers de la seva família en estudiar a la universitat i per tant aquesta el que vol és motivar-los a quedar-se. El que es va fer en aquesta universitat per avaluar la introducció del JITT, va ser calcular el percentatge de persones suspeses en cinc cursos (en assignatures de física, matemàtiques, biologia i química) en els quals es duria a terme la metodologia [3].

Com es mostra en la Il·lustració 3, quan la metodologia s'ha introduït en el curs el percentatge d'èxit ha augmentat considerablement. Aquest increment d'èxit es pot atribuir a diferents factors, un dels factors que exposa aquest cas, i el qual li dona més importància, és el fet que l'alumne ha incrementat la interacció amb la facultat, amb la classe, i segons Astin (1993) [7] és un factor crucial que condiciona l'èxit en l'aprenentatge. La millora del rendiment és la millora dels hàbits d'estudi. Una de les claus de la metodologia JITT és que els alumnes han de fer petites lectures i petites reflexions sobre noves idees abans d'anar a classe, i en conseqüència els alumnes venen més ben preparats. Com es mostra també en la il·lustració, una de les assignatures que ha millorat però en un petit percentatge és la de química, i per tant seria un cas en el qual no podríem justificar la metodologia, però tenim els altres 4 casos, en que la reducció d'alumnes suspesos és entre un 28% i un 41%, fet que justifica l'ús de JITT.

**Table 1: DFW Rates Without and With JiTT**

| Course            | <i>Without JiTT</i> |          | <i>With JiTT</i> |          | Reduction in DFW rate |
|-------------------|---------------------|----------|------------------|----------|-----------------------|
|                   | Semesters           | DFW rate | Semesters        | DFW rate |                       |
| Physics I         | 5                   | 47%      | 14               | 28%      | 40%                   |
| Physics II        | 5                   | 32%      | 14               | 19%      | 41%                   |
| Calculus II       | 6                   | 45%      | 5                | 32%      | 28%                   |
| Survey of Biology | 3                   | 27%      | 4                | 19%      | 31%                   |
| Chemistry – Intro | 7                   | 37%      | 2                | 34%      | 8%                    |

*Il·lustració 3. Taula sobre els diferents resultats obtinguts en l'estudi de la nova metodologia JiTT [2].*

Després de posar en pràctica i veure els resultats obtinguts en aquesta metodologia, moltes altres universitats i escoles la varen posar en pràctica. A continuació, continuarem veient uns exemples sobre l'estudi d'aquesta metodologia en l'aula.

### 3.3.2. Experiència a la UPC

A la UPC (EEBE) s'ha dut a terme l'estudi del JiTT, degut a un problema que van trobar els professors en l'assignatura d'Informàtica Bàsica en els Graus d'Enginyeria Industrial, el problema que van trobar és que els alumnes no tendeixen a resoldre exercicis durant el quadrimestre i només ho fan quan arriba l'època d'exàmens. Per això van presentar un estudi d'innovació basat en la metodologia JiTT. L'estudi presenta una prova pilot, es du a terme en una classe en comparació a altres dos [9].

Els objectius que es plantegen són:

1. Que els alumnes dediquin més temps a realitzar exercicis abans de cada sessió de laboratori.
2. Millorar la satisfacció del alumnat amb l'assignatura.
3. Reduir l'absentisme en les classes de laboratori quan no hi ha control puntuable.

El procediment que han dut a terme ha estat com a prova pilot en el quadrimestre de tardor del curs acadèmic 2016-17, en un subgrup de l'assignatura d'Informàtica. En l'assignatura hi ha en teoria uns 60 alumnes que es divideixen en 3 grups de 20 estudiants a l'hora de laboratori. Un dels grups de laboratori (G1) va seguir la metodologia JiTT, mentre que el grup G3, amb el mateix professor, no va seguir la nova metodologia. En el grup G2 tampoc s'ha seguit aquesta metodologia i el professor és un altre. Destacar que els 3 grups comparteixen professor de teoria.

En el grup on es desenvolupa l'estudi (G1), el professor proposa exercicis cada setmana als alumnes a través del Campus Virtual. Els exercicis es basen en una bateria d'exercicis de l'assignatura, juntament amb una llista de vídeos per preparar la següent sessió de laboratori i l'alumne vingui més preparat.

La mostra finalment és de 59 alumnes, dels quals hi ha 15 noies i 44 homes, entre 18 i 25 anys (mitjana d'edat de 19), el 71.2% dels alumnes procedeixen de les proves d'accés a la universitat (PAU).

Una cosa molt important és que s'han recollit durant el quadrimestre les següents dades:

-Notes individuals de cada una de les quatre primeres proves de l'avaluació.

-Enquestes SEEQ per cada grup [12].

Les conclusions finals expressen que la metodologia JiTT millora significativament el rendiment acadèmic i la satisfacció dels estudiants, i redueix l'absentisme a les sessions de laboratori. L'efecte motivador només seria significatiu pels alumnes amb notes intermèdies que estan a la vora del suspens. Finalment, també diuen que serien necessaris més estudis sobre JiTT per obtenir més resultats sobre la influència que té el mètode amb el rendiment i satisfacció dels alumnes. Tot i això, els resultats són prometedors, a un cost raonable de dedicació del docent, i per tant, estan animats en continuar a l'estudi per la seva aplicació.

### 3.3.3.Experiència a la Universidad de Alcalá.

En un article de la Universitat d'Alcalá, també han estudiat aquesta metodologia [10]. L'estudi s'ha dut a terme en el Grau d'Estudis Anglesos, en el Grau de Llengües Modernes i Traducció, en l'assignatura de caràcter obligatori d'Anglès IV. Aquesta assignatura es divideix en dues parts: la primera sobre l'estudi de la morfologia, i la segona sobre l'estudi de la sintaxis (ambdues tenen el mateix pes dintre l'assignatura).

Les dades per realitzar l'estudi, s'han extret a partir dels alumnes de l'assignatura ja esmentada en el curs 2014-15, més concretament de 44 estudiants del Grau d'Estudis Anglesos, i 45 estudiants del Grau de Llengües Modernes i Traducció. Cal destacar, que el nivell d'anglès hauria de ser relativament homogeni degut a que tots els alumnes han d'haver acreditat amb caràcter obligatori el nivell B2 per aprovar les assignatures del primer curs.

Per tant, es va escollir com a grup de control als alumnes del Grau d'Estudis Anglesos, per tant el grup que faria ús de la nova metodologia seria el dels alumnes del Grau de Llengües Modernes i Traducció. L'organització que s'ha proposat és la següent:

-Abans de classe. Els estudiants hauran de llegir uns apunts elaborats pel docent, unes seccions concretes dels manuals (que eren de lectura obligatòria) o consultar pàgines web prèviament seleccionades. Una vegada han fet la lectura o visió del material, se'ls hi fan unes preguntes de comprensió, on les respostes es guarden directament a un Excel. En aquestes preguntes, al final s'anima al alumne a fer preguntes sobre el llegit a classe.

-Durant la classe. La classe s'organitza de la següent manera: (1) es plantegen els objectius de la sessió i revisió de la sessió anterior; (2) Temps de preguntes, part de la sessió es dedica a plantejar preguntes del tema en grup per intentar resoldre-les i intercanviar les diferents opinions, aquest aspecte és clau perquè els estudiants que no fan les activitats prèvies es donin compte que realment serveixen; (3) a través d'exemples, els estudiants han d'aplicar els conceptes estudiats; (4) el repte del dia, per concloure la sessió es plantegen una sèrie de preguntes sobre el contingut treballat, a mode de joc.

A l'hora de recollir la informació sobre la metodologia, s'han aplicat dues maneres diferents, la primera és un qüestionari de preguntes de resposta oberta, on els alumnes valoren la dinàmica de l'assignatura de manera general; i la segona és a partir de les estadístiques dels resultats de l'avaluació, tenint en compte que tenim dos grups que fan el mateix, en el que un dels grups fa ús de JiTT.

Els resultats en l'assignatura d'Anglès IV després de les set setmanes de classe han estat favorables al nou mètode. Un 93.1% dels estudiants valora de manera positiva el fet que el professor els obligui a preparar la classe abans de donar-la, és un fet que els motiva i que pensen que els hagués estat més difícil tirar endavant l'assignatura, valoren amb un 5 (sent la nota màxima) les activitats prèvies. De la mateix manera un 97.3% valora molt positivament l'esforç i la implicació del docent que dissenya les classes en funció de les necessitats dels alumnes. Un 87.4% dels estudiants afirma que les tant les activitats de preparació com les dinàmiques de

classe han sigut de gran ajuda a l'hora de familiaritzar-se amb els nous continguts. I per finalitzar un 100% dels alumnes senyalen que la seva visió sobre la dinàmica d'aula ha canviat significativament, ja que creuen que el nou sistema és més interessant i motivador.

### 3.3.4. Experiència a la Universidad de Huelva

Un altre cas d'aplicació de la nova metodologia es va dur a terme a la Universitat de Huelva, en el Departament de Geologia, en la unitat temàtica de "Recursos Minerals i Qualitat Ambiental", constituïda per cinc temes, de l'assignatura Geologia Ambiental, els objectes d'estudi seran els 35 alumnes que configuren aquesta assignatura en el tercer curs del Grau de Geologia i quart curs del Grau en comú de Ciències Ambientals i Geologia [11].

Les activitats proposades es realitzaran a través de la plataforma Moodle (el Campus Virtual de la Universitat) per establir un primer contacte amb els temes a estudiar. Les activitats en sí són: una sopa de lletres pels temes de "Principis de Geoquímica Ambiental" i "Recursos Minerals"; mots encreuats pel tema d' "Explotació dels recursos minerals"; i una última activitat de relacionar amb fletxes pels temes de "Avaluació dels impactes ambientals a la mineria" i la "Restauració d'espais afectats per activitats mineres". Totes aquestes activitats, el que provoquen en l'alumne és un primer contacte amb la matèria, i el fet que siguin activitats fàcils i entretingudes, com si fossin jocs, fan que l'alumne estigui més motivat, i afavoreix l'assimilació dels conceptes.

Els passos que ha seguit aquest Departament per establir la metodologia JiTT són els següents:

1. Preparar les presentacions gràfiques de cada tema, que serveixin de fil conductor de la classe, que desenvolupi els principals conceptes, i que faciliti l'estudi dels alumnes.
2. Publicar les presentacions amb antelació al Campus Virtual, perquè l'alumne pugui començar a estudiar.
3. Creació d'un esdeveniment en el Campus Virtual, on el docent penja l'activitat del JiTT 24 hores abans de donar la classe.

Els resultats d'aquest cas que s'està explicant han estat molt satisfactoris. Un 88% dels alumnes van participar i entregar les activitats just abans de la classe. Dels 30 conceptes bàsics que es van posar en les activitats, un 33% dels alumnes no van cometre cap error. Tot i així, un 39% dels alumnes que van fer les activitats van suspendre l'assignatura, i un 45% van aprovar (42% sense errors en les activitats proposades), la resta no es van presentar al examen final.

La conclusió que ha arribat aquest estudi és que seria atrevit atribuir el èxit d'aprovat al mètode estudiat, i què només aquells alumnes que es van interessar per l'assignatura són els que van participar més en les activitats i per tant els que van treure millors resultats (cal destacar que els alumnes que no van participar en cap activitat van suspendre el 100%). Per tant, les principals conclusions que treu l'estudi sobre la metodologia són: (1) permet motivar l'interès en els alumnes, sobretot a l'hora d'interactuar dintre les classes; (2) orienta al docent per poder reestructurar les classes amb el fi d'aclarir els conceptes que no han estat assimilats; (3) i serveix al docent per tenir una idea del perfil d'alumnes de la classe i l'interès de cada un d'ells.

## 4. Metodologia de treball (i Planificació)

S'han establert vuit punts per dur a terme la planificació de l'experiència en JiTT.

### 1. Saber com fer les sessions del JiTT

A partir de la metodologia es coneix com portar a terme el treball, ara cal conèixer en quina assignatura es portarà a terme el projecte i en quin tema s'aplicarà el que s'està estudiant.

### 2. Conèixer el contingut

El present TFM pretén desenvolupar una prova de la metodologia en una classe de primer de la ESO en l'assignatura de Tecnologia, més concretament en el tema de "Els metalls".

El docent ha planificat 4 sessions de teoria amb els alumnes per explicar el tema dels metalls, tot i haver 4 sessions de teoria, es desenvoluparan 3 sessions de JiTT, hi haurà una sessió de JiTT que valdrà per dues sessions de teoria.

### 3. Desenvolupament de les sessions

Les sessions de JiTT es desenvoluparan a partir de la web de Google Forms, el que permet tenir un resultat directe quan l'alumne ha acabat el qüestionari i saber en què ha fallat i quin ha estat el seu rendiment. Les activitats que es desenvoluparan seran del tipus de relacionar concepte i definició, i d'ordenar cronològicament.

Les activitats seran enviades pel docent a través del correu electrònic 24 hores abans de la classe, els alumnes estaran avisats sobre aquestes activitats perquè siguin conscients que tindran un correu el dia anterior a la classe de teoria.

### 4. Coneixer les qualificacions anteriors dels alumnes i fer un petit estudi

Abans de presentar i enviar les activitats als alumnes, caldrà tenir present per avaluar els resultats finals, les qualificacions dels exàmens anteriors, per veure quina és la tendència del grup classe durant l'any, i si realment aquesta metodologia permet millorar significativament les qualificacions o si més no l'atenció a classe. S'agafaran les qualificacions dels exàmens anteriors i es farà la mitjana i la mediana global de la classe per veure cap a on tendeix la qualificació del grup classe, i la mitjana i mediana a nivell individual. De la mateixa manera s'agafaran també els exàmens dels anys anteriors sobre el mateix tema, per tenir un altre grup de control i poder fer la comparativa.

### 5. Fer les sessions i extreure'n els resultats

Un cop es tenen els resultats dels exàmens anteriors i els alumnes han fet les activitats del JiTT, cal obtenir els resultats de les activitats i mirar quin és el *feedback* del professor. Amb els resultats de les activitats es podrà veure quines són les notes globals dels alumnes sobre aquest tema abans de l'examen, per posteriorment veure com ha afectat a les notes del examen que es farà. I en quant al *feedback*, es farà una avaluació qualitativa.

### 6. Fer un control del tema

Un cop acabades les sessions sobre el tema, caldrà fer un control o examen, per veure quins són els resultats finals tant del tema per poder avaluar el curs dels alumnes com per veure com ha afectat la metodologia usada i que es pot comparar amb les qualificacions dels exàmens anteriors, ja que aquesta metodologia és la que ha canviat la manera de fer d'aquest tema envers els altres.

### 7. Coneixer les qualificacions i fer l'estudi per veure com ha pogut interferir la metodologia

Les qualificacions de l'examen del tema de "Els Metalls" es compararan amb les qualificacions dels altres exàmens i es veurà quina tendència han seguit, i si han millorat o no les qualificacions.

Juntament amb la comparació de les qualificacions, es farà un estudi sobre l'examen, analitzant alguns paràmetres psicomètrics de les preguntes del examen i quines respostes han donat els alumnes, es podrà veure si les preguntes discriminen bé o no i es veurà la relació de les preguntes del examen amb les activitats proposades abans de classe. Per tant, es podrà fer una avaluació quantitativa sobre les qualificacions i l'execució del examen.

8. Coneixer el *feedback* qualitatiu de la metodologia.

Al treballar d'una manera diferent, segurament als alumnes els hi sorgeixen reflexions sobre si és bo o no fer aquestes activitats o sobre, si realment creuen que els hi va bé o simplement els hi agrada més. Per tant, el professor haurà d'estar atent tant a les classes com als comentaris que poden venir directament dels alumnes sobre les activitats. A la classe, les explicacions del professor provoca que els alumnes relacionin els conceptes o l'explicació amb allò que varen fer a l'activitat, i als comentaris, quan un alumne va directament al professor i li comenta la seva reflexió sobre l'activitat proposada.

## 5. Desenvolupament del treball

Per desenvolupar les sessions amb la metodologia JITT, el docent de l'assignatura va aportar tota la documentació per dur a terme les classes de teoria que tenia planificades, per tant és el que l'alumne haurà de conèixer. A partir d'aquí, es saben quins són els continguts que hauran d'aparèixer en les activitats per fer a casa.

S'han desenvolupat 3 activitats per fer a casa i s'han dividit de la següent manera: la primera (la més llarga) com a introducció als metalls, es parlarà sobre les propietats dels metalls, la seva cronologia en la història i com s'ordena l'extracció dels metalls; a la segona es parlarà només sobre les eines per treballar els metalls; i la tercera i última activitat versarà sobre les diferents tècniques per donar forma als metalls.


La primera activitat s'ha organitzat de la següent manera, primerament l'alumne es trobarà unes imatges que defineixen les propietats que tenen els metalls, les imatges aniran acompanyades de la propietat que pertoca i se'ls convida a pensar com podria ser la seva definició (veure Il·lustració 4 i Il·lustració 5).



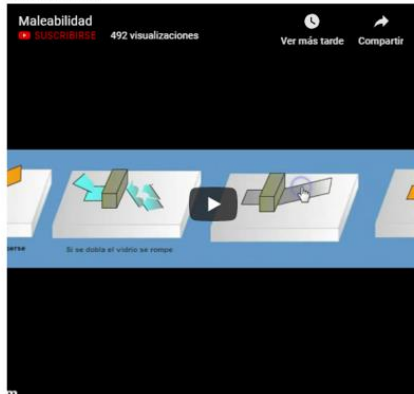
**PROPIETATS**

Mira les següents imatges i intenta pensar en la definició de cada propietat.

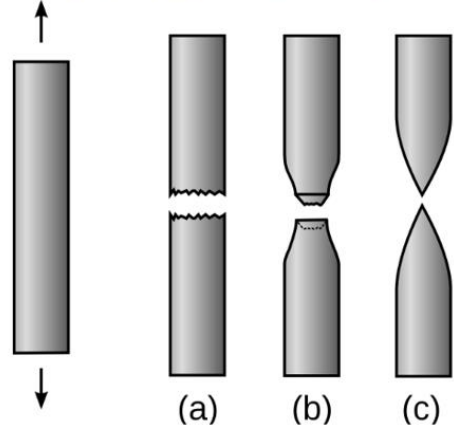
**1. Tenacitat**




**2. Maleabilitat**



**3. a) Barra Fràgil - b) Barra Dúctil - c) Barra 100% Dúctil**




**4. Oxidació**

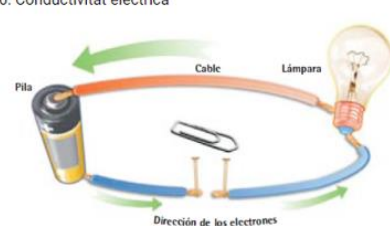


*Il·lustració 4. Activitat proposada sobre les propietats I. Font de les imatges: Wikimedia Commons. Font del vídeo: YouTube.*


**5. Magnetisme**




**6. Conductivitat elèctrica**



**7. Conductivitat tèrmica**



**8. Reciclatge**



*Il·lustració 5. Activitat proposada sobre les propietats II. Font de les imatges: Wikimedia Commons.*

A la següent pàgina es trobaran una graella on hauran de relacionar el terme de la propietat amb la seva definició (veure II-lustració 6).

| Propietats  |                       |                       |                       |                       |                       |                         |                       |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-------------------------|-----------------------|
| Relaciona les propietats amb la seva definició *  |                       |                       |                       |                       |                       |                         |                       |
|   | Tenacitat             | Mal·lesibilitat       | Ductilitat            | Oxidació              | Magnetisme            | Conductivitat elèctrica | Conductivitat tèrmica |
| Dit del material, especialment el metall, capaç de deformar-se permanentment sota l'efecte d'un esforç.           | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> |
| Mesura de la capacitat de conducció elèctrica d'una substància. És la inversa de la resistivitat.                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> |
| Transformar un material per a ésser reutilitzat, no necessàriament en la seva forma original.                     | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> |
| Propietat d'un material de deformar-se d'una manera permanent en forma de làmines per l'acció d'un esforç extern. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> |
| Mesura de la capacitat de conducció tèrmica d'una substància.   | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/>   | <input type="radio"/> |

II-lustració 6. Activitat proposada sobre les propietats III. Font pròpia.

Un cop els alumnes han interactuat amb les propietats dels metalls, es passa a la segona part, la qual fa referència a les diferents èpoques de la història on els metalls han estat importants per donar nom a les diferents edats de la humanitat. Per fer aquesta activitat, els alumnes hauran de llegir una informació bàsica (veure II-lustració 7), en la qual es destaca quina es la composició dels diferents metalls que han dividit les diferents èpoques, les explicacions fan referència a les seves composicions i a les propietats que tenen (els alumnes han de fer la reflexió que quan més senzill és el material, abans es va usar en la història).



### Història

Segons les propietats que descriurem intenta relacionar aquests metalls amb la seva edat, hem de pensar amb la facilitat d'ús de cada un d'aquests segons la seva època, per tant els més fàcils d'usar seran els que varem fer servir primer.

Bronze: aliatge de coure i estany.

Ferro: es troba de manera natural, però és poc mal·leable i cal fondre'l per poder fer formes i treballar amb ell.

Coure: es troba de manera natural, és mal·leable

Acer: aliatge de ferro i altres metalls amb una petita quantitat de carboni.

Estàtua de Bronze, trobada a Turquia.



Il·lustració 7. Activitat proposada sobre la història dels metalls amb una petita explicació. Font imatge: Wikimedia Commons.

|                 | 3000 aC               | 2400 aC               | 1000 aC               | Revolució Industrial  |
|-----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Edat del Coure  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Acer            | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Edat del Bronze | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Edat del Ferro  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Il·lustració 8. Activitat proposada de relacionar les diferents edats dels metalls. Font pròpia.

I l'última part de la primera activitat fa referència a l'obtenció dels metalls. A partir de la imatge d'un alt forn (veure Il·lustració 9 ) on s'explica amb un esquema el procés, els alumnes hauran d'ordenar les explicacions sobre l'obtenció dels metalls per ordre cronològic (veure Il·lustració 10).



Il·lustració 9. Activitat proposada sobre l'obtenció dels metalls. Esquema d'un alt forn. Font: Wikimedia Commons.

Intenta ordenar el procés d'obtenció d'un metall en un alt forn com el de la imatge anterior \*


|   | 1                     | 2                     | 3                     | 4                     | 5                     |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Extracció del mineral.  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Introducció al forn.  | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Fragmentació del mineral en trossos més petits.                                 | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Barreja del mineral amb calç i carbó de coc, per assolir altes temperatures.    | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| Extracció de l'escòria (impureses) i del lingot (arrabio en castellà) del forn. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Il·lustració 10. Activitat proposada sobre l'obtenció dels metalls i el seu ordre cronològic. Font pròpia.

En la segona activitat els alumnes hauran de pensar sobre quin és l'ús que se li dona a cada eina. Hi haurà les imatges de 14 eines que es poden trobar al taller (veure Il·lustració 11 Il·lustració 12), i a partir de la imatge els alumnes hauran d'escollir quin és el seu ús.


Selecciona l'ús de cada eina.\*

**Cargols roscats**




- ☐ Mesurar i marcar
- ☐ Subjectar i doblegar
- ☐ Tallar i serrar
- ☐ Foradar
- ☐ Polir
- ☐ Unir


**Alicates i tenalles**




Alicates universals




Alicates planes



Alicates de punta rodona




Alicates de tall




Tenalles

- ☐ Mesurar i marcar
- ☐ Subjectar i doblegar
- ☐ Tallar i serrar
- ☐ Foradar
- ☐ Polir
- ☐ Unir


**Broques**



Fusta




Paret i materials ceràmics



Ferro

- ☐ Mesurar i marcar
- ☐ Subjectar i doblegar
- ☐ Tallar i serrar
- ☐ Foradar
- ☐ Polir
- ☐ Unir


**Soldador elèctric i fil d'estany**



- ☐ Mesurar i marcar
- ☐ Subjectar i doblegar
- ☐ Tallar i serrar
- ☐ Foradar
- ☐ Polir
- ☐ Unir


\* 1 punt

**Serra elèctrica per a metall**



- ☐ Mesurar i marcar
- ☐ Subjectar i doblegar
- ☐ Tallar i serrar
- ☐ Foradar
- ☐ Polir
- ☐ Unir

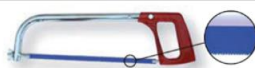
**Fregall d'alumini**



- ☐ Mesurar i marcar
- ☐ Subjectar i doblegar
- ☐ Tallar i serrar
- ☐ Foradar
- ☐ Polir
- ☐ Unir


Il·lustració 11. Activitat proposada sobre les eines I. Font: Wikimedia Commons.

**Trepant per a metall**




- ☐ Mesurar i marcar
- ☐ Subjectar i doblegar
- ☐ Tallar i serrar
- ☐ Foradar
- ☐ Polir
- ☐ Unir

**Guants**




- ☐ Mesurar i marcar
- ☐ Subjectar i doblegar
- ☐ Tallar i serrar
- ☐ Foradar
- ☐ Polir
- ☐ Unir

**Rebladora i reblons**




- ☐ Mesurar i marcar
- ☐ Subjectar i doblegar
- ☐ Tallar i serrar
- ☐ Foradar
- ☐ Polir
- ☐ Unir

**Tisora de planxa**




- ☐ Mesurar i marcar
- ☐ Subjectar i doblegar
- ☐ Tallar i serrar
- ☐ Foradar
- ☐ Polir
- ☐ Unir

**Ulleres de protecció**




- ☐ Mesurar i marcar
- ☐ Subjectar i doblegar
- ☐ Tallar i serrar
- ☐ Foradar
- ☐ Polir
- ☐ Unir

**Punta de senyalar**



- ☐ Mesurar i marcar
- ☐ Subjectar i doblegar
- ☐ Tallar i serrar
- ☐ Foradar
- ☐ Polir
- ☐ Unir

**Resina de dos components i adhesiu instantani**



- ☐ Mesurar i marcar
- ☐ Subjectar i doblegar
- ☐ Tallar i serrar
- ☐ Foradar
- ☐ Polir
- ☐ Unir


Il·lustració 12. Activitat proposada sobre les eines II. Font: Wikimedia Commons

En la tercera i última activitat els alumnes veuran les diferents tècniques que hi ha per donar forma als metalls. Es trobaran amb els vídeos que mostren les diferents tècniques de modelatge d'un metall i hauran d'encertar quina és aquesta tècnica. És molt important que el vídeo realment sigui significatiu i fàcil d'entendre pels alumnes, ja que mai han vist aquestes tècniques de la indústria. Les tècniques que veuran són les següents: emmotllament, laminació, extrusió, estampació, forjat i embotició (veure Il·lustració 13).

**Tècniques industrial de manipulació dels metalls**


Indica quina tècnica és utilitzada en cada imatge/ vídeo.

1.Minut 0:24




Choose ▼

3.Minut 6:30




Choose ▼

5.




Choose ▼

2.Minut 0:21




Choose ▼

4.Minut 1:22



Choose ▼

6.Minut 1:30



Choose ▼

Il·lustració 13. Activitat proposada sobre les tècniques de manipulació dels metalls. Font: YouTube.

## 6. Avaluació o Resultats obtinguts.

L'avaluació dels continguts és realitzarà a partir dels objectius. L'avaluació del treball es farà un cop finalitzat l'examen, per veure si realment les activitats fetes han tingut algun tipus d'efecte positiu a l'hora d'estudiar i fer l'examen, per la qual cosa caldria fer un petit qüestionari un cop acabat l'examen per veure que els hi ha semblat aquest tipus de mètode i conèixer així l'opinió dels destinataris d'aquesta metodologia a fi d'extreure'n conclusions de cara a tornar-la a utilitzar.

A continuació, es definiran quins criteris s'han de seguir per comprovar que la metodologia ha estat satisfactòria:

- 1.Participació: que més del 60% de la classe participi en les activitats.
- 2.Avaluació activitat: que més del 60% dels alumnes que han participat hagin superat més del 50% de les activitats.
- 3.Participació classe: que el professor vegi un canvi d'actitud a la classe cap a positiu, com per exemple que hi hagi més participació durant la classe.
- 3.Avaluació curs: que la nota mitjana i la mediana creixin gràcies als controls dels temes on s'ha aplicat la metodologia.
- 4.Control: que aquest obtingui una fiabilitat alta.

6. *Feedback*: que els alumnes responguin correctament a les activitats proposades, interaccionant amb el professor, ja sigui durant o fora de classe.

## 6.1. Resultats anteriors

Per conèixer si realment la metodologia ha servit per augmentar el rendiment de l'alumne i del grup classe, el docent ha donat a conèixer els diferents resultats obtinguts en els exàmens dels temes anteriors per fer la futura comparació i si realment es veu algun resultat significatiu.

| Alumnes        | Nota Mitjana | Nota 1      | Nota 2      | Nota 3      |
|----------------|--------------|-------------|-------------|-------------|
| AB1            | 5.00         | 5.50        | 5.25        | 4.25        |
| AB2            | 7.58         | 6.75        | 9.00        | 7.00        |
| AB3            | 5.33         | 6.75        | 6.50        | 2.75        |
| AB4            | 3.17         | 5.25        | 2.00        | 2.25        |
| AB5            | 7.83         | 8.00        | 8.50        | 7.00        |
| AB6            | 5.08         | 4.25        | 5.00        | 6.00        |
| AB7            | 6.58         | 7.00        | 6.50        | 6.25        |
| AB8            | 8.33         | 7.75        | 9.00        | 8.25        |
| AB9            | 8.75         | 8.50        | 9.00        | 8.75        |
| AB10           | 6.92         | 7.25        | 5.25        | 8.25        |
| AB11           | 7.58         | 7.50        | 8.75        | 6.50        |
| AB12           | 6.58         | 7.75        | 5.75        | 6.25        |
| AB13           | 6.67         | 6.25        | 6.50        | 7.25        |
| AB14           | 8.50         | 8.00        | 9.50        | 8.00        |
| AB15           | 2.50         | 4.00        | 1.50        | 2.00        |
| AB16           | 7.50         | 5.75        | 9.25        | 7.50        |
| AB17           | 5.25         | 7.75        | 6.25        | 1.75        |
| AB18           | 6.83         | 7.25        | 7.25        | 6.00        |
| AB19           | 5.67         | 5.75        | 4.75        | 6.50        |
| AB20           | 3.18         | 8.75        | 9.00        | 7.25        |
| AB21           | 8.33         | 4.55        | 3.75        | 1.25        |
| AB22           | 7.17         | 6.75        | 8.75        | 6.00        |
| AB23           | 4.75         | 5.75        | 3.75        | 4.75        |
| AB24           | 9.58         | 10.00       | 9.25        | 9.50        |
| AB25           | 8.83         | 9.25        | 8.75        | 8.50        |
| AB26           | 8.83         | 7.75        | 9.50        | 9.25        |
| AB27           | 7.17         | 7.75        | 6.00        | 7.75        |
| AB28           | 7.67         | 8.50        | 8.75        | 5.75        |
| AB29           | 9.33         | 9.50        | 9.50        | 9.00        |
| <b>Mitjana</b> | <b>6.78</b>  | <b>7.09</b> | <b>6.98</b> | <b>6.26</b> |
| <b>Mediana</b> | <b>7.17</b>  | <b>7.25</b> | <b>7.25</b> | <b>6.50</b> |

Il·lustració 14. Taula que mostra les notes dels exàmens anteriors al del tema dels metalls.

Com es pot veure en els resultats dels alumnes (veure Il·lustració 14), en els tres exàmens anteriors que han fet han estat bastant satisfactoris en quant al grup classe amb un mitjana aritmètica de 7,08, 6,98 i 6,25, fent una mitjana del curs de 6,77, només el 14% del alumnat tindria l'assignatura suspesa comptant aquests 3 primers exàmens. El que també es pot observar

és que la mediana global és de 7.16, per tant, una mica més de la mitat del grup classe estaria amb unes notes globals de notable. També s'observa que la tendència de les mitjanes dels exàmens hagin anat disminuint, igual que la mediana, tot i que han disminuït molt significativament.

## 6.2. Resultats activitats JiTT

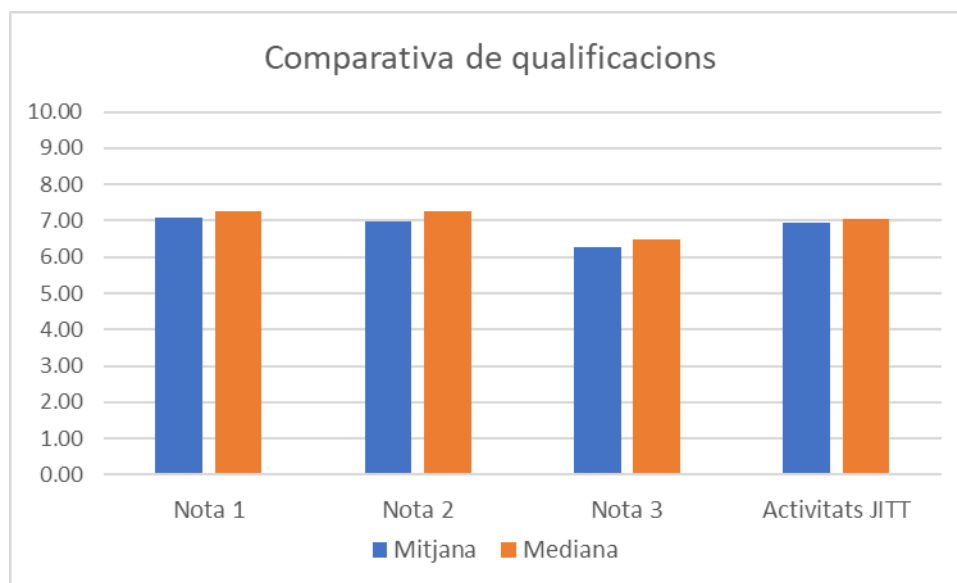
Un cop fetes les activitats de la metodologia sobre el tema, dels metalls, s'han ajuntat les qualificacions de les activitats per veure la tendència i poder predir com anirà l'examen que es farà més endavant.

| Alumnes        | Nmitjana    | Activitat -1 | Activitat -2 | Activitat -3 |
|----------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| AB1            | 4.67        | 3.53         | 7.14         | 3.33         |
| AB2            | 8.54        | 7.06         | 8.57         | 10.00        |
| AB3            | 8.02        | 8.82         | 8.57         | 6.67         |
| AB4            | 5.00        | 1.18         | 7.14         | 6.67         |
| AB5            | 6.60        | 7.65         | 7.14         | 5.00         |
| AB6            | 5.97        | 6.47         | 6.43         | 5.00         |
| AB7            | 8.54        | 7.06         | 8.57         | 10.00        |
| AB8            | 9.29        |              | 8.57         | 10.00        |
| AB9            | 9.52        | 10.00        | 8.57         | 10.00        |
| AB10           | 8.54        | 7.06         | 8.57         | 10.00        |
| AB11           | 7.06        | 10.00        | 7.86         | 3.33         |
| AB12           | 7.04        | 5.88         | 8.57         | 6.67         |
| AB13           | 7.07        | 7.65         | 8.57         | 5.00         |
| AB14           | 8.03        | 7.65         | 6.43         | 10.00        |
| AB15           | 5.03        | 2.94         | 7.14         | 5.00         |
| AB16           | 8.24        | 4.71         | 10.00        | 10.00        |
| AB17           | 5.57        | 5.29         | 6.43         | 5.00         |
| AB18           | 5.88        | 5.88         |              |              |
| AB19           | 5.58        | 2.94         | 7.14         | 6.67         |
| AB20           | 6.64        | 7.06         | 7.86         | 5.00         |
| AB21           | 3.64        | 3.53         | 5.71         | 1.67         |
| AB22           | 8.15        | 5.88         | 8.57         | 10.00        |
| AB23           | 8.54        | 7.06         | 8.57         | 10.00        |
| AB24           | 5.46        | 3.53         | 7.86         | 5.00         |
| AB25           | 9.37        | 8.82         | 9.29         | 10.00        |
| AB26           | 6.40        | 7.06         | 7.14         | 5.00         |
| AB27           | 7.32        | 5.29         | 10.00        | 6.67         |
| AB28           | 4.27        | 4.71         | 6.43         | 1.67         |
| AB29           | 7.75        | 7.06         | 7.86         | 8.33         |
| <b>Mitjana</b> | <b>6.96</b> | <b>6.13</b>  | <b>7.88</b>  | <b>6.85</b>  |
| <b>Mediana</b> | <b>7.06</b> | <b>6.76</b>  | <b>7.86</b>  | <b>6.67</b>  |

*Il·lustració 15. Taula que mostra els resultats de les activitats proposades.*

Com es pot observar en la Il·lustració 15, les notes són bastant bones, tenint en compte que és un tema nou i per tant els alumnes han estat autodidactes. Com s'ha comentat al desenvolupament de l'activitat, la primera de totes era la més llarga, i en conseqüència tenia més contingut, fet que ha pogut provocar que la mitjana sigui la més baixa de les tres activitats i on es troben més suspensos, tot i així la mediana es manté bastant estable en comparació a les altres activitats. En l'activitat 2 no es troba a cap alumne suspès i per tant la mitjana és la més alta de les tres, igual que la mediana.

La mitjana i la mediana de les tres activitats són bastant semblants a la mitjana i mediana dels resultats anteriors (primers exàmens de l'assignatura, veure Il·lustració 16), per tant la tendència de la classe no varia gaire, també es troba que el 14% ha suspès les activitats de la metodologia, el mateix percentatge que tindria l'assignatura suspesa.



*Il·lustració 16. Gràfic comparatiu de les qualificacions dels tres últims exàmens amb les activitats de JITT.*

Aquests resultats permetrien predir una mitjana semblant a l'examen del tema dels metalls, i en conseqüència molt poca variació en comparació a les notes dels exàmens anteriors. Es mantindria la tendència.

### 6.3.Resultat examen

Un cop acabades totes les sessions de classe sobre el tema, els alumnes es van avaluar a partir del examen que es pot trobar a l'annex 1. Els resultats del examen es poden trobar en la columna de "Nota 4" de la Il·lustració 17.

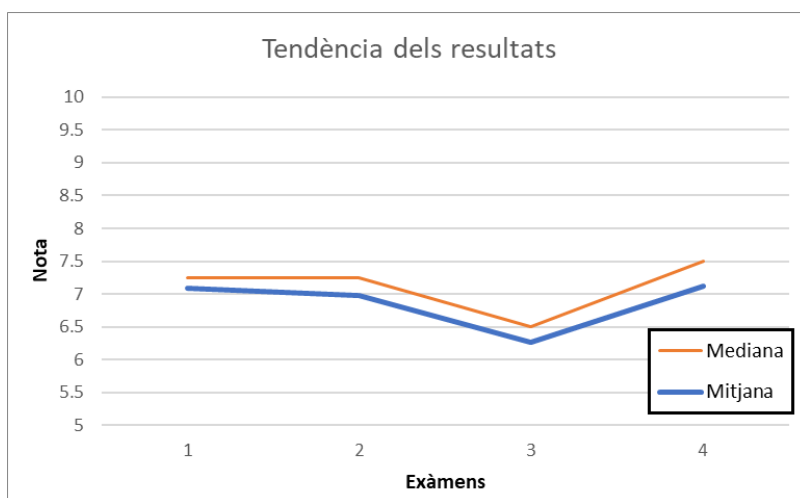


| Alumnes        | Nota Mitjana (1-2-3) | Nota Mitjana Total | Nota 1      | Nota 2      | Nota 3      | Nota 4      |
|----------------|----------------------|--------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| AB1            | 5.00                 | 4.63               | 5.50        | 5.25        | 4.25        | 3.50        |
| AB2            | 7.58                 | 7.31               | 6.75        | 9.00        | 7.00        | 6.50        |
| AB3            | 5.33                 | 6.13               | 6.75        | 6.50        | 2.75        | 8.50        |
| AB4            | 3.17                 | 3.00               | 5.25        | 2.00        | 2.25        | 2.50        |
| AB5            | 7.83                 | 7.94               | 8.00        | 8.50        | 7.00        | 8.25        |
| AB6            | 5.08                 | 5.06               | 4.25        | 5.00        | 6.00        | 5.00        |
| AB7            | 6.58                 | 7.31               | 7.00        | 6.50        | 6.25        | 9.50        |
| AB8            | 8.33                 | 8.69               | 7.75        | 9.00        | 8.25        | 9.75        |
| AB9            | 8.75                 | 9.06               | 8.50        | 9.00        | 8.75        | 10.00       |
| AB10           | 6.92                 | 7.06               | 7.25        | 5.25        | 8.25        | 7.50        |
| AB11           | 7.58                 | 8.00               | 7.50        | 8.75        | 6.50        | 9.25        |
| AB12           | 6.58                 | 6.56               | 7.75        | 5.75        | 6.25        | 6.50        |
| AB13           | 6.67                 | 6.31               | 6.25        | 6.50        | 7.25        | 5.25        |
| AB14           | 8.50                 | 8.88               | 8.00        | 9.50        | 8.00        | 10.00       |
| AB15           | 2.50                 | 3.00               | 4.00        | 1.50        | 2.00        | 4.50        |
| AB16           | 7.50                 | 7.50               | 5.75        | 9.25        | 7.50        | 7.50        |
| AB17           | 5.25                 | 5.50               | 7.75        | 6.25        | 1.75        | 6.25        |
| AB18           | 6.83                 | 6.88               | 7.25        | 7.25        | 6.00        | 7.00        |
| AB19           | 5.67                 | 5.44               | 5.75        | 4.75        | 6.50        | 4.75        |
| AB20           | 8.33                 | 8.75               | 8.75        | 9.00        | 7.25        | 10.00       |
| AB21           | 3.18                 | 3.26               | 4.55        | 3.75        | 1.25        | 3.50        |
| AB22           | 7.17                 | 7.25               | 6.75        | 8.75        | 6.00        | 7.50        |
| AB23           | 4.75                 | 5.19               | 5.75        | 3.75        | 4.75        | 6.50        |
| AB24           | 9.58                 | 7.94               | 10.00       | 9.25        | 9.50        | 3.00        |
| AB25           | 8.83                 | 9.13               | 9.25        | 8.75        | 8.50        | 10.00       |
| AB26           | 8.83                 | 9.00               | 7.75        | 9.50        | 9.25        | 9.50        |
| AB27           | 7.17                 | 7.56               | 7.75        | 6.00        | 7.75        | 8.75        |
| AB28           | 7.67                 | 7.69               | 8.50        | 8.75        | 5.75        | 7.75        |
| AB29           | 9.33                 | 9.00               | 9.50        | 9.50        | 9.00        | 8.00        |
| <b>Mitjana</b> | <b>6.78</b>          | <b>6.86</b>        | <b>7.09</b> | <b>6.98</b> | <b>6.26</b> | <b>7.12</b> |
| <b>Mediana</b> | <b>7.17</b>          | <b>7.31</b>        | <b>7.25</b> | <b>7.25</b> | <b>6.50</b> | <b>7.50</b> |

*Il·lustració 17. Taula que mostra els resultats de tots els exàmens incloent el del treball.*

Com es pot observar en la Il·lustració 17 els resultat del examen del tema portat a terme a partir de la metodologia del treball, ha fet augmentar la nota mitjana de la classe, de la mateixa manera també ha augmentat la mediana, essent aquests dos estudis estadístics els més elevats de tots els exàmens, la mitjana ha augmentat un 12% en comparació a l'últim examen i la mediana un 13%, tot i així, la mitjana global de totes les notes ha augmentat un 1.2% i la mediana un 2%. La gràfica següent (veure Il·lustració 18) ens mostra com ha estat aquesta tendència dels últims exàmens en quant a la mitjana i la mediana.



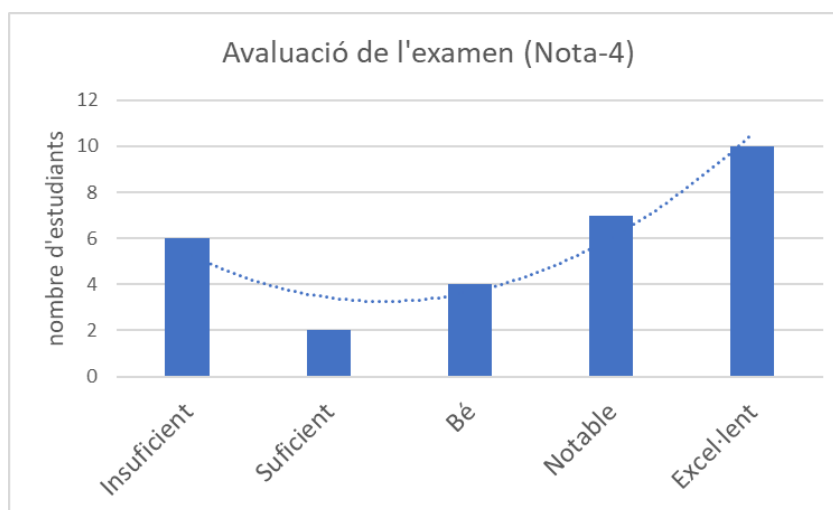


Il·lustració 18. Gràfic que mostra la tendència de la mitjana i la mediana de les notes dels exàmens.

Continuant amb l'últim examen es mostra una taula en la Il·lustració 19 i en el gràfic en la Il·lustració 20 sobre aquests resultats organitzats per nivell:

| Avaluació                 | Alumnes   | Alumnes(%)  |
|---------------------------|-----------|-------------|
| Excel·lent ( $\geq 8.5$ ) | 10        | 34%         |
| Notable (7 - 8.5]         | 7         | 24%         |
| Bé (6 - 7]                | 4         | 14%         |
| Suficient (5 - 6]         | 2         | 7%          |
| Insuficient (0 - 5]       | 6         | 21%         |
| <b>TOTAL</b>              | <b>29</b> | <b>100%</b> |

Il·lustració 19. Taula que mostra la quantitat d'alumnes que han tret diferents nivells de qualificacions.



Il·lustració 20. Gràfic que mostra el nombre d'alumnes que han tret diferents nivells de qualificacions.

Com es pot comprovar, i donant validesa a la mediana de 7.5, més de la meitat dels alumnes estaria entre el notable i l'excel·lent, més exactament un 58% dels alumnes. Un 21% dels alumnes ha suspès l'examen, tot i així cal remarcar que és un alumne menys que l'anterior examen, però que està en la mitjana de suspesos dels quatre exàmens fets.

La següent taula (veure Il·lustració 21) ens mostra els resultats dels alumnes des d'un punt de vista més personal i no de grup. El que s'observa en aquestes taules és l'augment de la nota mitjana i la disminució d'aquesta entre la "Nota mitjana (1-2-3)" i la "Nota mitjana Total" que es

pot trobar en la Il·lustració 17. Les dades ens diuen que un 66% dels alumnes ha augmentat la seva nota mitjana i un 31% la disminuït, com es veu faltaria un 3% que es d'un alumne que ha mantingut la seva nota mitjana. Dels alumnes que han augmentat la nota, la major quantitat es troba en els que han augmentat la nota entre un 4.01 i un 6 %, i dels que l'han disminuït ha estat sobre el mateix valor.

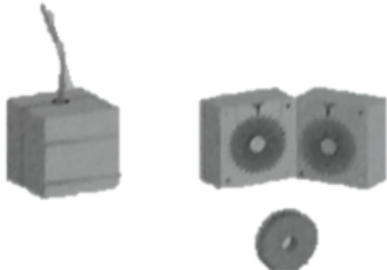
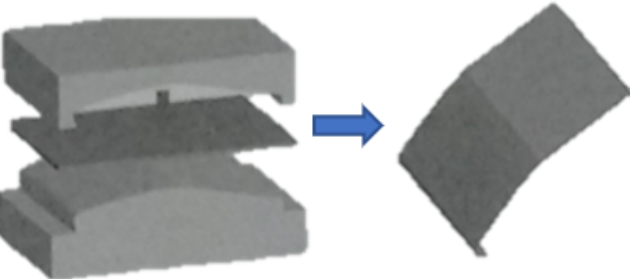
| % Augment de nota | Alumnes    |
|-------------------|------------|
| 0 - 2 %           | 5          |
| 2.01 - 4 %        | 4          |
| 4.01 - 6 %        | 6          |
| 6.01 - 8 %        | 0          |
| 8.01 - 10 %       | 2          |
| 10.01 - 12 %      | 0          |
| >12 %             | 2          |
| <b>TOTAL</b>      | <b>19</b>  |
| <b>TOTAL (%)</b>  | <b>66%</b> |

| % Disminució de nota | Alumnes    |
|----------------------|------------|
| 0 - (-2) %           | 2          |
| -(2.01 - 4) %        | 2          |
| -(4.01 - 6) %        | 3          |
| -(6.01 - 8) %        | 0          |
| -(8.01 - 10) %       | 1          |
| -(10.01 - 12) %      | 0          |
| >(-12) %             | 1          |
| <b>TOTAL</b>         | <b>9</b>   |
| <b>TOTAL (%)</b>     | <b>31%</b> |

Il·lustració 21. Taules que mostren per grups l'augment i la disminució de les notes.

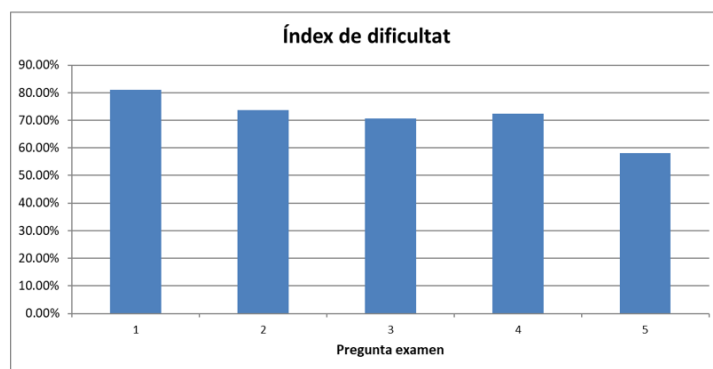
## 6.4.Anàlisi de fiabilitat del examen

S'ha portat a terme un anàlisi de fiabilitat del examen (veure Il·lustració 22), l'examen té un total de 5 preguntes. S'ha calculat l'índex de dificultat de cada pregunta, com discrimina cada pregunta, l'índex de dificultat individual, l'índex de fiabilitat global (alfa de Cronbach), l'índex de fiabilitat global (Pearson) i com hauria de ser la longitud de la prova segons la R de Pearson.

1. Defineix: (2 punts)
  - a. Metall:
  - b. Aliatge:
  - c. Mena:
  - d. Ganga:
2. Cita i explica 8 **propietats generals dels metalls**: (2 punts)
  - 1.
  - 2.
  - 3.
  - 4.
  - 5.
  - 6.
  - 7.
  - 8.
3. Anomena i explica: (2 punts)
  - a)
 
  - b)
 
4. Anomena i explica els passos per obtenir els metalls: (2 punts)
5. Cita i comenta els tres factors d'impacte ambiental que produeix l'extracció de mineral. (2 punts)

*Il·lustració 22. Model d'examen presentat al curs de 1r d'ESO sobre el tema dels metalls. Font: Escola del pràcticum.*

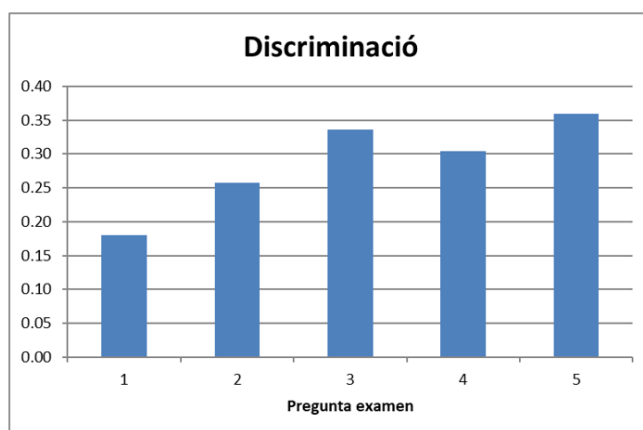
A la gràfica de la Il·lustració 23 es poden veure els resultats de l'índex de dificultat, on es pot observar que totes les preguntes estan entre ítem fàcil i ítem molt fàcil.



|                  |                   |
|------------------|-------------------|
| ID > 0.75        | ítem molt fàcil   |
| 0.55 < ID < 0.75 | ítem fàcil        |
| 0.45 < ID < 0.54 | ítem norma        |
| 0.25 < ID < 0.44 | ítem difícil      |
| ID < 0.43        | ítem molt difícil |

Il·lustració 23. Gràfic i taula sobre l'índex de dificultat del examen.

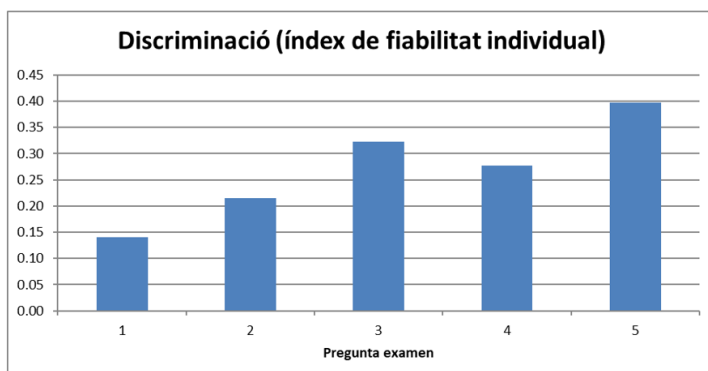
En quant a la discriminació (veure Il·lustració 24), es pot veure que la primera pregunta i la segona, caldria millorar-les ja que discriminen poc, ja que un 66% dels alumnes ha encertat en més de un 87.5% la primera pregunta. Les res últimes preguntes surten que discriminen bé, per tant, no caldria canviar-los.



| Valor de D   | Significat                  |
|--------------|-----------------------------|
| $\geq 0.40$  | L'ítem discrimina molt bé   |
| [0.39, 0.30] | L'ítem discrimina bé        |
| [0.29, 0.20] | L'ítem discrimina poc       |
| [0.19, 0.10] | Ítem límit. Cal millorar-lo |
| <0.10        | L'ítem no discrimina        |

Il·lustració 24. Gràfic i taula sobre la discriminació de les preguntes del examen.

L'índex de fiabilitat individual (veure Il·lustració 25) és similar a l'índex de discriminació però afectat per al desviació estàndard. Com es pot veure els resultats no varien gaire que els anteriors.

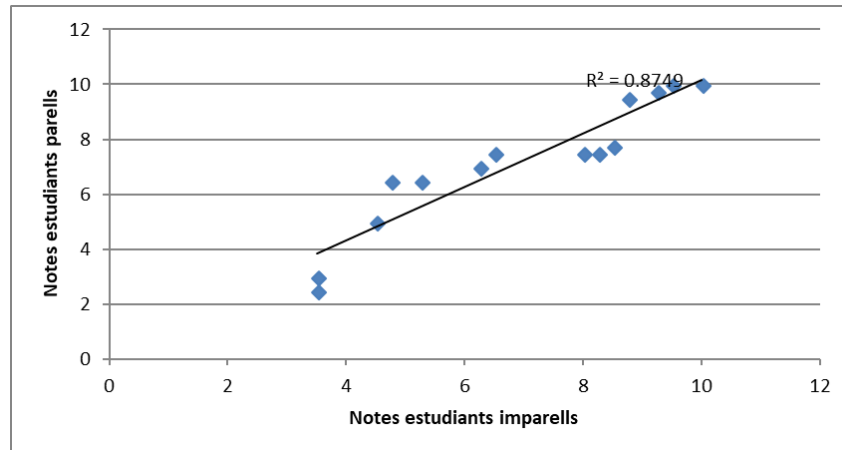


| Valor de D   | Significat                  |
|--------------|-----------------------------|
| $\geq 0.40$  | L'ítem discrimina molt bé   |
| [0.39, 0.30] | L'ítem discrimina bé        |
| [0.29, 0.20] | L'ítem discrimina poc       |
| [0.19, 0.10] | Ítem límit. Cal millorar-lo |
| <0.10        | L'ítem no discrimina        |

Il·lustració 25. Gràfic i taula sobre l'índex de fiabilitat individual.

L'índex de fiabilitat global calculat a partir de l'alfa de Cronbach ens mostra un resultat de 0.69, els valors pels quals la fiabilitat global és elevada estarien per sobre de 0.7 o 0.8. Aquest índex calculat a partir de Cronbach ens vol mostrar si els diferents ítems són consistents entre sí i, per tant, representatius de un examen com aquest.

L'índex de fiabilitat global calculat a partir de Pearson resulta de 0.95, com és evident la fiabilitat global és alta quan el resultat és proper a 1 i la fiabilitat global és baixa quan és proper a 0. A la gràfica de la Il·lustració 26 es mostra com ha estat aquest càlcul, ja que es calcula a partir de la correlació de les notes ordenades dels estudiants parells i dels imparells.



Il·lustració 26. Gràfica on es mostra la correlació de les notes dels estudiants parells amb els imparells.

Per finalitzar, s'ha calculat com ha estat la longitud de la prova, per comprovar si el nombre de preguntes era l'adequat o no. En aquest càlcul com s'ha vist anteriorment el valor de la R de Pearson és de 0.95, si volguéssim arribar a un valor de 0.98 hauria d'haver unes 13 preguntes en total en l'examen, en canvi si volguéssim un examen amb una correlació de 0.9 només haurien d'haver 2 preguntes en l'examen. Aquests valors de la quantitat de preguntes que pot tenir un examen s'han calculat a partir de l'equació de Spearman-Brown.

## 6.5. Resultats qualitatius

En aquest apartat és vol mostrar d'una manera qualitativa el *feedback* que ha tingut el docent a les classes de teoria, ja sigui sobre el contingut com sobre les activitats que han fet.

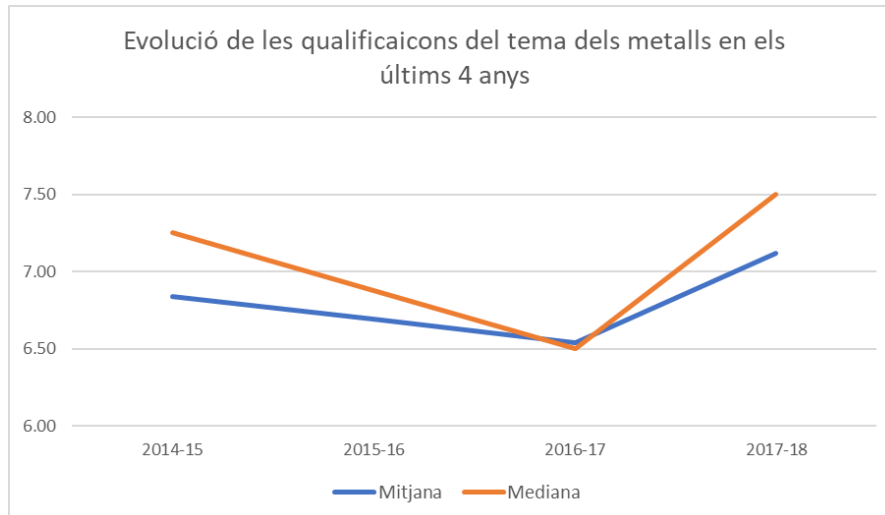
Els alumnes a l'hora de classe es mostraven amb més interès i participaven més del norma, a l'hora de participar relacionaven els conceptes que estaven estudiant amb allò que havien fet a les activitats proposades a casa. El docent podia anar una mica més enllà del tema i més ràpid en les explicacions, això ha influït positivament ja que l'tenir més temps, el docent ha pogut ensenyar més coses als alumnes sobre el tema que estaven estudiant. Els alumnes mostraven un gran interès per les activitats que feien a casa, primer perquè els i agradava els fet de poder "estudiar" a l'ordinador, tot mirant imatges i vídeos, i després per la curta durada que tenien aquestes. Els alumnes també es mostraven favorables a les activitats fetes a casa, perquè a l'hora de teoria els hi era més fàcil entendre els conceptes que explicava el docent.

## 6.6. Resultats d'anys anteriors

Una altra manera de poder comparar resultats, i tenir un altre grup de control que no siguin els exàmens anteriors a aquest del curs actual, és comparar les notes del tema dels metalls amb les notes dels anys anteriors sobre el mateix tema. A continuació, es presentaran les qualificacions de l'examen del mateix tema dels últims tres anys i l'any actual (veure Il·lustració 27).

|         | Curs    |         |         |         |
|---------|---------|---------|---------|---------|
| Alumnes | 2014-15 | 2015-16 | 2016-17 | 2017-18 |
| AB1     | 4.25    | 7.50    | 5.00    | 3.50    |
| AB2     | 7.25    | 6.00    | 6.50    | 6.50    |
| AB3     | 9.00    | 8.00    | 8.50    | 8.50    |
| AB4     | 8.50    | 10.00   | 7.00    | 2.50    |
| AB5     | 8.50    | 2.00    | 6.25    | 8.25    |
| AB6     | 9.00    | 6.75    | 9.00    | 5.00    |
| AB7     | 5.00    | 8.25    | 7.50    | 9.50    |
| AB8     | 3.25    | 9.50    | 7.00    | 9.75    |
| AB9     | 6.50    | 7.50    | 4.50    | 10.00   |
| AB10    | 5.25    | 7.75    | 7.00    | 7.50    |
| AB11    | 4.50    | 6.00    | 6.00    | 9.25    |
| AB12    | 3.50    | 5.25    | 5.00    | 6.50    |
| AB13    | 10.00   | 4.00    | 6.50    | 5.25    |
| AB14    | 7.75    | 8.75    | 9.00    | 10.00   |
| AB15    | 8.25    | 9.00    | 7.25    | 4.50    |
| AB16    | 5.00    | 4.50    | 6.00    | 7.50    |
| AB17    | 10.00   | 7.00    | 3.00    | 6.25    |
| AB18    | 5.00    | 7.50    | 6.50    | 7.00    |
| AB19    | 9.75    | 6.25    | 7.25    | 4.75    |
| AB20    | 8.50    | 7.75    | 8.75    | 10.00   |
| AB21    | 6.00    | 8.00    | 5.25    | 3.50    |
| AB22    | 3.50    | 7.25    | 10.00   | 7.50    |
| AB23    | 6.50    | 6.25    | 6.50    | 6.50    |
| AB24    | 7.00    | 6.00    | 5.00    | 3.00    |
| AB25    | 2.00    | 8.00    | 4.25    | 10.00   |
| AB26    | 8.00    | 4.00    | 7.25    | 9.50    |
| AB27    | 9.50    | 6.25    | 4.75    | 8.75    |
| AB28    | 8.25    | 5.00    | 7.00    | 7.75    |
| AB29    | 7.75    | 5.25    | 7.00    | 8.00    |
| AB30    | 6.00    | 5.50    | 5.75    | -       |
| AB31    | 8.75    | -       | -       | -       |
| Mitjana | 6.84    | 6.69    | 6.54    | 7.12    |
| Mediana | 7.25    | 6.88    | 6.50    | 7.50    |

Il·lustració 27. Taula que mostra els resultats dels exàmens del tema dels metalls dels últims 4 anys.



*Il·lustració 28. Gràfic que mostra l'evolució de les qualificacions dels exàmens del tema dels metalls dels últims quatre anys.*

El gràfic de la Il·lustració 28 mostra com la tendència dels últims tres anys ha estat a la baixa amb una diferència de menys de 0.3 punts en la mitjana i en la mediana de 0.75 punts entre el curs 2014-15 i el curs 2016-17, tot i així, en el curs actual es veu una pujada de 1 punt amb el curs anterior i una mitjana i mediana més alta que qualsevol altre any, tenint una pujada de la mitjana de 0.28 punts amb la mitjana més alta anterior al curs actual, i una pujada de la mediana de 0.25 punts amb la mediana més alta anterior al curs actual.

## 7. Conclusions i treball futur

Les conclusions del treball per la qual s'ha fet una experiència en una classe de 1r d'ESO sobre la metodologia de Just in Time Teaching són:

- L'estat de l'art ha mostrat que la metodologia emprada té una influència en els resultats dels alumnes.
- Els alumnes s'han mostrat interessats en la pràctica de la metodologia, i a provocat més atenció a les classes. De la mateixa manera el docent ha pogut anar més enllà del planificat per poder explicar més conceptes per poder entendre millor el tema.
- Els resultats de les activitats proposades a casa han estat satisfactoris, ha participat més del 95% de la classe i la nota mitjana ha estat de 6.95 i la mediana de 7, per tant, la meitat de la classe ha tingut una nota notable o excel·lent qualitativament. Cal destacar que els resultats són millors quan les activitats proposades no són tan llargues.
- Els resultat del examen ha estat també satisfactori amb una nota mitjana per sobre de les anteriors amb un 7.12 i una mediana de 7.5. L'examen en l'anàlisi de fiabilitat en la majoria d'estudis ha sortit que té una fiabilitat alta, tot i que la pregunta u i dos haurien de millorar.
- Tots aquests resultats que s'han presentat fan pensar que la metodologia ha funcionat, tant a nivell de resultats com a nivell qualitatiu per part dels alumnes.
- Per una pròxima aplicació del JITT el que s'hauria de canviar per poder millorar-ho seria: (1) fer les activitats totes iguals de durada, per exemple, en aquest treball la primera activitat s'hauria d'haver fet més curta; (2) posar el mínim de text possible a les activitats;

(3) dintre d'aquestes activitats proposar material extra per qui vulgui incidir més en el tema; (4) fer un petit qüestionari al acabar cada activitat per veure més directament el *feedback* dels alumnes, per exemple, si ells creuen que han après o no, o si els hi ha semblat interessant l'activitat proposada; (5) utilitzar diverses plataformes i aplicacions per dur a terme les activitats, (6) que els alumnes acabin l'activitat encertant totes les preguntes, donar les oportunitats necessàries perquè l'alumne acabi contestant la pregunta correctament (sabent que el docent sí que tindrà els resultats reals dels errors dels alumnes).

- Per dur a terme una metodologia JITT a l'ESO serà important tenir clares quines coses s'han de fer:
  - Escollir un tema que el docent pugui pensar que serà complicat de cara a l'alumnat i que tindrà dificultats per poder seguir la classe.
  - A partir de la planificació feta de les classes, agafar els quatre conceptes claus que s'explicaran en aquella sessió, a partir d'aquests conceptes es desenvoluparan les activitats per proposar a casa.
  - Escollir diverses maneres de fer activitats, poden ser diferents plataformes, aplicacions, pàgines web, etc. Sempre i quan, aquestes puguin donar un *feedback* al docent per veure els resultats dels alumnes.
  - Agafant els quatre conceptes de la sessió i escollint la plataforma que es cregui adequada, preparar el material necessari perquè les activitats tinguin una dinàmica molt visual i poca lletra, que els alumnes puguin veure a simple vista del que es vol "parlar", pot ser, a partir d'imatges o vídeos, i/o també es pot jugar amb allò que és interessant en el context social de l'alumne (jocs d'ordinador, series, pel·lícules, etc.).
  - Un cop s'han preparat les activitats del JITT, enviar aquestes als alumnes a partir del correu de l'escola, de manera personal amb una petita motivació per dur a terme l'activitat.
  - Fetes les activitats, a partir dels resultats preparar la classe sabent que hi ha conceptes que han quedat més clars o que no s'han entès, per tant es pot planificar el temps que s'ha de dedicar a cada concepte. És important que els alumnes participin durant la classe, que siguin capaços de poder-se explicar entre ells els diferents conceptes que s'estudien, ja que segurament es tindran alumnes que han entès i altres que els hi costa menys, s'ha d'atendre a la diversitat.
- La comparativa amb els resultats dels últims tres anys, on les classes s'han fet de la mateixa manera, sense ús de cap metodologia especial, han estat satisfactòries amb l'ús de la nova metodologia. Ha augmentat la mitjana i la mediana en comparació a qualsevol dels tres últims cursos. Tot i així, caldria fer més estudis en un futur per veure quina és realment la tendència dels resultats que té la pràctica de la metodologia.



## 8. Referències

- [1] Domingo J., Segura J. (28 de setembre de 2017). Algunas competencias del funcionario docente. Suplemento del boletín educaweb, num. 349.
- [2] Bertolín, A. G., & Ponce, R. S. (2014). De la relevancia de las reformas educativas en la evolución de la formación del profesorado de educación secundaria. *Profesorado. Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 18(1), 367-381.
- [3] Gavrin, A. (2006). Just in time teaching.
- [4] Institut d'Estadística de Catalunya.(29 de novembre del 2017). Equipament i ús de les noves tecnologies. Recuperat de <https://www.idescat.cat/economia/inec?tc=3&id=6202>
- [5] Institut d'Estadística de Catalunya.(2017). Equipament TIC a l'habitatge. Per Grandària de la llar. Recuperat de <https://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=938>
- [6] Novak, G. M., Patterson, E. T., Gavrin, A. D., & Christian, W. (1999). Just-in-time teaching blending active learning with web technology. Prentice Hall Series in Educational Innovation. Upper Saddle River, New Jersey.
- [7] Astin, A.W.1993. *What matters in college?: Four critical years revisited*. San Francisco:Jossey-Bass.
- [8] PI, P. I. Just-in-Time Teaching and Peer Instruction.
- [9] Pérez Poch, A., & López Álvarez, D. (2017). Mejora del aprendizaje mediante Just-In-Time Teaching en la docencia de Informática Básica. In *Actas de las XXIII JENUI: Jornadas sobre la Enseñanza Universitaria de la Informática: Cáceres, 5-7 de Julio* (pp. 309-316).
- [10] Martín, A. P., Martín, D. D., Aguilera, I. L., Sanz, J. M., Torner, P. S., Campión, R. S., ... & Soto, M. Á. M. (2018). Nuevas combinaciones de aula inversa con just in time teaching y análisis de respuestas de los alumnos. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 21(1), 175-194.
- [11] Pérez-López R, Sarmiento AM, Cánovas CR y Nieto JM.(2012). 'Just-in-time teaching': una herramienta para acercar la geología a los estudiantes (ment de geologia. En *Comunicaciones del XVII Simposio sobre Enseñanza de la Geología*.
- [12] Corral Manuel de Villena, I. D., Almajano Pablos, M. P., & Domingo Peña, J. (2008). La encuesta SEEQ como instrumento de mejora continuada: aplicaciones en diferentes contextos universitarios. In *Docència universitària i innovació: V congrés internacional: el canvi en la cultura docent universitària, guia del congrés* (pp. 1-14).

## 9. Annexes

### Mitjana:

Segons el diccionari de la Llengua Catalana la mitjana és el quocient de la suma de dues o més quantitats per llur nombre. Equació:

$$\bar{x} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

### Mediana:

Segons el diccionari de la Llengua Catalana la mediana és en un conjunt de dades o d'observacions estadístiques, ordenades de menor a major, dada situada en el centre, que té mateix nombre de dades tant per sobre com per sota.